

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE  
Bureau international



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>H04Q 7/30</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 99/27728</b>
		(43) Date de publication internationale: 3 juin 1999 (03.06.99)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/02489

(22) Date de dépôt international: 20 novembre 1998 (20.11.98)

(30) Données relatives à la priorité:  
97/14716 24 novembre 1997 (24.11.97) FR

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): NORTEL  
MATRA CELLULAR [FR/FR]; 1, place des Frères Mont-  
golfier, F-78280 Guyancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): VINCENT,  
Paul [FR/FR]; 19, rue Pierre Brossolette, F-92500  
Rueil-Malmaison (FR). LUCIDARME, Thierry [FR/FR]; 1,  
allée E. Falconet, F-78180 Montigny-le-Bretonneux (FR).  
DUPLESSIS, Philippe [FR/FR]; 14, avenue Adrienne,  
F-92700 Colombes (FR).

(74) Mandataire: LOISEL, Bertrand; Cabinet Plasseraud, 84, rue  
d'Amsterdam, F-75440 Paris Cedex 09 (FR).

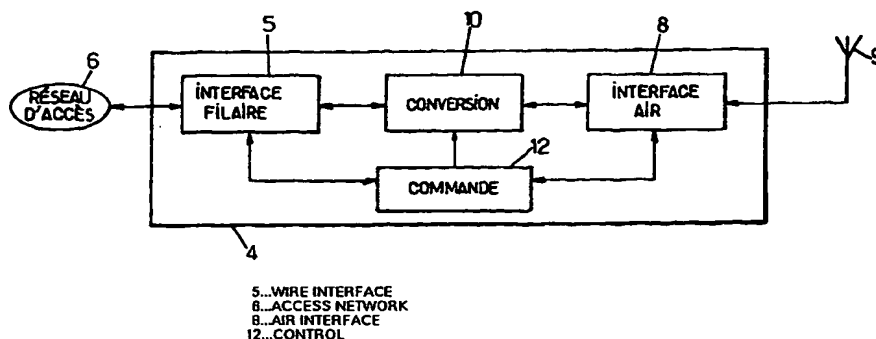
(81) Etats désignés: BR, CA, CN, US, brevet européen (AT, BE,  
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: BASE STATION FOR MOBILE PHONE

(54) Titre: STATION DE BASE POUR RADIOTELEPHONE MOBILE



(57) Abstract

The invention concerns a base station designed to serve a multilayer network microcell, comprising a wire interface (5) to be connected to a wire network (6), and an air interface (8) for radio communication with mobile stations operating by time division multiple access. Telephone communications involving a mobile station located within the equipment radio range can be set up via the wire network using the wire interface and the air interface. The air interface is arranged to transmit a beacon signal enabling its detection by a mobile station located within the equipment radio range, and for ceasing to transmit the beacon signal during a communication involving a mobile station and saturating the time intervals available on the beacon signal frequency.

**(57) Abrégé**

La station de base, destinée à desservir une microcellule d'un réseau multicouches, comprend une interface filaire (5) pour le raccordement à un réseau filaire (6), et une interface air (8) pour communiquer par radio avec des stations mobiles selon un mode de fonctionnement à un accès multiple par répartition dans le temps. Des communications téléphoniques mettant en jeu une station mobile située à portée radio de l'équipement peuvent être établies par l'intermédiaire du réseau filaire au moyen de l'interface filaire et de l'interface air. L'interface air est agencée pour émettre un signal de balise permettant sa détection par une station mobile située à portée radio de l'équipement, et pour cesser d'émettre le signal de balise pendant une communication mettant en jeu une station mobile et saturant les intervalles de temps disponibles sur la fréquence du signal de balise.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

# STATION DE BASE POUR RADIOTÉLÉPHONE MOBILE

La présente invention concerne un équipement téléphonique de type station de base de radiotéléphonie cellulaire pour un réseau multicouches.

5 L'opérateur d'un réseau de radiotéléphonie cellulaire répartit sur le territoire à couvrir les stations de base du réseau, dont les zones de couverture définissent les cellules. Ces stations de base sont reliées à d'autres infrastructures du service mobile pour  
10 l'acheminement des communications et le raccordement avec les réseaux filaires.

Avec la densification des réseaux cellulaires, les opérateurs installent de plus en plus souvent des réseaux dits microcellulaires ou multicouches, dans lesquels des  
15 stations de base de relativement faible puissance desservent des cellules de petite taille appelées microcellules (pour les cellules les plus petites, on parle parfois de picocellules ; on considérera ici que ces picocellules ne sont qu'un cas particulier des  
20 microcellules), et des stations de base de plus grande portée sont en outre prévues pour former une couche superposée de cellules parapluie, ou macrocellules. Les microcellules sont utilisées dans les zones à forte densité de trafic local.

25 Certaines des ressources radio sont utilisées dans chaque cellule pour l'émission par la station de base de signaux de balise permettant sa détection par les stations mobiles se trouvant dans la cellule.

Dans l'optimisation d'un système de  
30 radiotéléphonie cellulaire, il est primordial de limiter autant que possible les interférences entre les différentes stations de base, afin de bénéficier au mieux du principe de réutilisation des fréquences.

Cet impératif va plutôt à l'encontre de  
35 l'exploitation intensive des ressources radio disponibles. Il conduit à des limitations d'autant plus sensibles qu'on cherche à offrir une grande densité de communications,

- 2 -

particulièrement dans le cas des microcellules d'un réseau multicouches.

Un but de la présente invention est d'accroître les capacités de communication radio d'une microcellule, tout en limitant les interférences entre stations de base afin d'optimiser l'utilisation des ressources radio disponibles.

L'invention propose ainsi une station de base d'une microcellule d'un réseau multicouches, comprenant une interface filaire pour le raccordement à un réseau de filaire d'accès, et une interface air pour communiquer par radio avec des stations mobiles selon un mode de fonctionnement à accès multiple par répartition dans le temps, avec des trames de signal divisées chacune en un nombre  $N$  d'intervalles de temps successifs. Des communications téléphoniques mettant en jeu une station mobile située à portée radio de l'équipement peuvent être établies par l'intermédiaire du réseau filaire au moyen de l'interface filaire et de l'interface air. L'interface air est agencée pour émettre un signal radio sur chaque intervalle de temps des trames sur une fréquence de balise. Ce signal radio émis sur la fréquence de balise comporte un signal de balise porteur d'informations de signalisation, sur au moins un intervalle de temps, tant que  $N-1$  au plus des intervalles de temps de la trame sur la fréquence de balise sont occupés par des communications avec des stations mobiles. L'interface air cesse d'émettre le signal de balise lorsque les  $N$  intervalles de temps sur la fréquence de balise sont occupés par des communications avec des stations mobiles.

Les communications mettant en jeu une station mobile, pendant lesquelles l'interface air cesse d'émettre le signal de balise (elle utilise le canal physique correspondant pour le lien radio avec cette station mobile), sont celles qui requièrent l'établissement avec ladite station mobile d'un lien radio qui sature des ressources radio allouées à l'équipement. La station de base, ne pouvant plus accepter de nouvelle communication,

- 3 -

n'a plus besoin d'être détectée par les stations mobiles qui communiqueront plutôt par l'intermédiaire d'autres stations de base si nécessaire. En particulier, la station de base cessant d'émettre son signal de balise peut être  
5 relayée par celle d'une cellule parapluie. Dès que des ressources radio sont libérées, le signal de balise est rétabli et la station peut de nouveau desservir d'autres mobiles.

L'invention permet d'augmenter le nombre de  
10 communications qui peuvent se dérouler en même temps dans la microcellule. Ce nombre n'étant pas très élevé (par exemple inférieur à 10), le canal supplémentaire libéré par la cessation du signal de balise est très appréciable.

D'autres particularités et avantages de  
15 l'invention apparaîtront dans la description ci-après d'un exemple de réalisation non limitatif en référence au dessin annexé, dans lequel la figure unique est un schéma synoptique d'un équipement selon l'invention.

La figure montre un équipement téléphonique 4  
20 constituant une station de base de radiotéléphonie cellulaire destinée à être installée pour desservir une microcellule d'un réseau multicouches.

L'équipement 4 comporte une interface filaire 5 à raccorder à un réseau de télécommunication filaire 6.

25 Le réseau filaire de raccordement 6 est celui qui relie la station de base aux autres entités (BSC, MSC) du réseau cellulaire qui supervisent les stations de base et assurent l'interface avec le réseau commuté. L'interface 5 fonctionne de façon classique selon les protocoles du  
30 réseau filaire 6.

L'équipement 4 comporte en outre une interface air 8 reliée à l'antenne d'émission/réception 9. La portée radio de l'équipement est typiquement celle de quelques centaines de mètres au plus.

35 L'équipement 4 représenté sur la figure comporte une unité de conversion 10 entre les interfaces 5 et 8. Cette unité 10 assure les diverses opérations de conversion analogique-numérique ou numérique-analogique,

de codage, décodage ou transcodage de parole et de mise en forme des trames de signal, requises pour faire communiquer les interfaces 5 et 8. Une unité de commande 12 intercepte les messages de signalisation reçus sur les interfaces 5 et 8, et commande de façon appropriée ces interfaces 5, 8 et l'unité de conversion 10.

Dans l'exemple particulier considéré à titre d'illustration, l'interface filaire 5 et l'interface air 8 fonctionnent conformément au système de radiotéléphonie européen GSM utilisé dans de nombreux réseaux cellulaires.

En particulier, l'interface 8 constitue un canal de diffusion commun (BCCH) à une certaine fréquence balise d'émission. Cette fréquence sur laquelle la station émet en permanence, peut être affectée à la station par l'opérateur du réseau cellulaire.

Sur le canal BCCH, la station de base 4 émet un signal de balise portant diverses informations de signalisation. Ce signal de balise est émis avec un rapport cyclique  $p$ . Etant donné que le système GSM est à accès multiple par répartition dans le temps (TDMA), avec subdivision de chaque trame TDMA en  $N=8$  intervalles de temps successifs pouvant être affectés à des émissions/réceptions différentes, le signal de balise peut être émis pendant  $n$  intervalles de temps sur  $N$  ( $1 \leq n \leq N$ ), ce qui donne  $p=n/N$ .

On considère le cas d'une microcellule GSM à laquelle est allouée une seule fréquence, autorisant jusqu'à  $N=8$  canaux TDMA. Le premier intervalle de temps (par exemple) de chaque trame véhicule le signal de balise portant l'information pertinente pour la cellule, et les autres intervalles de temps sont remplis soit par des communications avec des mobiles dans la microcellule soit par des bits de bourrage (dummy), pour que la station de base occupe la fréquence balise comme requis.

Tant que la station supporte jusqu'à  $N-1=7$  communications avec des mobiles, le signal de balise reste émis sur le premier intervalle de temps. Pour établir une

- 5 -

huitième communication avec une station mobile, la station de base alloue le premier intervalle de temps sur la fréquence balise pour la liaison descendante. Elle cesse ainsi d'émettre le signal de balise, et le remplace par le  
5 signal qu'elle produit sur la liaison descendante dans le cadre de la communication, saturant ainsi les ressources radio qui lui sont allouées. Dès que l'une des huit communications en cours est terminée, la station de base dispose de nouveau d'un intervalle de temps qu'elle  
10 utilise pour réémettre le signal de balise. Si cet intervalle de temps n'est pas le premier, un transfert de canal peut être utile pour libérer le premier intervalle de temps pour la réémission du signal de balise.

Ce procédé permet d'augmenter de 14% la capacité  
15 de communication dans la microcellule.

Pendant la période de non-émission du signal de balise, les stations mobiles situées dans la microcellule auront pu basculer vers une autre cellule, en particulier vers une macrocellule, et il n'aura pas été possible que  
20 d'autres stations mobiles se localisent auprès de la microcellule. Dès rétablissement du signal de balise, ces stations pourront de nouveau être desservies par la station de base de la microcellule.

R E V E N D I C A T I O N

Station de base d'une microcellule d'un réseau cellulaire de radiocommunication multicouches, comprenant une interface filaire (5) pour le raccordement à un réseau de filaire d'accès (6), et une interface air (8) pour 5 communiquer par radio avec des stations mobiles selon un mode de fonctionnement à accès multiple par répartition dans le temps, avec des trames de signal divisées chacune en un nombre N d'intervalles de temps successifs, dans 10 laquelle des communications téléphoniques mettant en jeu une station mobile située à portée radio de l'équipement peuvent être établies par l'intermédiaire du réseau filaire au moyen de l'interface filaire et de l'interface air, et dans laquelle l'interface air est agencée pour 15 émettre un signal radio sur chaque intervalle de temps des trames sur une fréquence de balise, dans laquelle le signal radio émis sur la fréquence de balise comporte un signal de balise porteur d'informations de signalisation, sur au moins un intervalle de temps, tant que N-1 au plus 20 des intervalles de temps de la trame sur la fréquence de balise sont occupés par des communications avec des stations mobiles, et dans laquelle l'interface air cesse d'émettre le signal de balise lorsque les N intervalles de temps sur la fréquence de balise sont occupés par des 25 communications avec des stations mobiles.



1/1

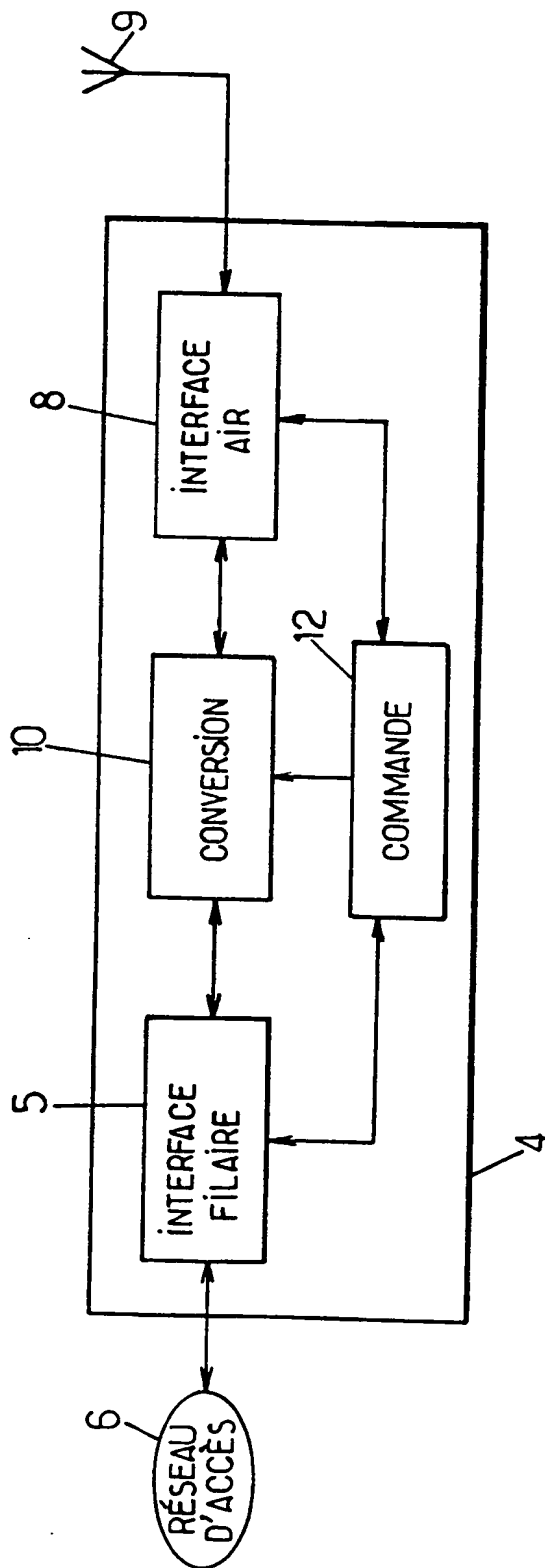


Fig 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 98/02489

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04Q7/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 309 357 A (NOKIA MOBILE PHONES LIMITED) 23 July 1997 see page 4, line 10 - page 12, line 5	1
A	WO 93 10643 A (MOTOROLA, INC.) 27 May 1993 see page 8, line 8 - page 9, line 16	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 February 1999

Date of mailing of the international search report

01/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Behringer, L.V.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 98/02489

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2309357 A	23-07-1997	EP 0872149 A WO 9726768 A	21-10-1998 24-07-1997
WO 9310643 A	27-05-1993	US 5239678 A AU 655329 B AU 2756692 A BR 9205453 A CA 2099118 A,C CN 1072547 A,B DE 69227893 D EP 0568658 A HU 65307 A,B JP 2724917 B JP 6504895 T KR 131141 B MX 9206695 A PL 174809 B	24-08-1993 15-12-1994 15-06-1993 05-04-1994 22-05-1993 26-05-1993 28-01-1999 10-11-1993 02-05-1994 09-03-1998 02-06-1994 21-04-1998 01-05-1993 30-09-1998

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den... Internationale No

PCT/FR 98/02489

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 H04Q7/30

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 H04Q

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	GB 2 309 357 A (NOKIA MOBILE PHONES LIMITED) 23 juillet 1997 voir page 4, ligne 10 - page 12, ligne 5	1
A	WO 93 10643 A (MOTOROLA, INC.) 27 mai 1993 voir page 8, ligne 8 - page 9, ligne 16	1



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document délimitant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

19 février 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

01/03/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Behringer, L.V.

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem. Internationale No

PCT/FR 98/02489

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2309357 A	23-07-1997	EP 0872149 A	21-10-1998
		WO 9726768 A	24-07-1997
WO 9310643 A	27-05-1993	US 5239678 A	24-08-1993
		AU 655329 B	15-12-1994
		AU 2756692 A	15-06-1993
		BR 9205453 A	05-04-1994
		CA 2099118 A,C	22-05-1993
		CN 1072547 A,B	26-05-1993
		DE 69227893 D	28-01-1999
		EP 0568658 A	10-11-1993
		HU 65307 A,B	02-05-1994
		JP 2724917 B	09-03-1998
		JP 6504895 T	02-06-1994
		KR 131141 B	21-04-1998
		MX 9206695 A	01-05-1993
		PL 174809 B	30-09-1998